

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

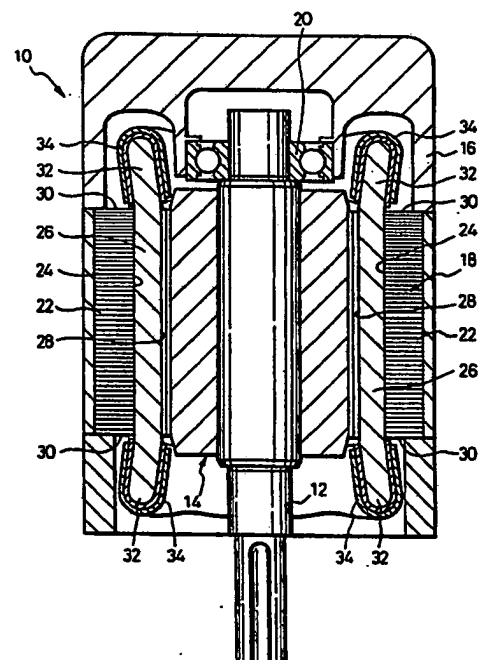
(51) 国際特許分類 5 H02K 3/38, 3/50	A1	(11) 国際公開番号 WO 93/21681 (43) 国際公開日 1993年10月28日 (28.10.1993)
(21) 国際出願番号 POT/JP93/00484 (22) 国際出願日 1993年4月15日(15. 04. 93) (30) 優先権データ 特願平4/101292 1992年4月21日 (21. 04. 92) JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社(FANUC LTD)[JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP) (72) 発明者;および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 中村厚生(NAKAMURA, Kosei)[JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3517-1 ファナックマンションハリモミ11-601 Yamanashi, (JP) 林 美行(HAYASHI, Yoshiyuki)[JP/JP] 〒401-14 静岡県駿東郡小山町須走82-12 Shizuoka, (JP) 沼居一久(NUMAI, Kazuhisa)[JP/JP] 関 智浩(SEKI, Tomohiro)[JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3527-1 ファナック第3ヴィラカラマツ Yamanashi, (JP) (74) 代理人 弁理士 宇井正一, 外(UI, Shoichi et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許), DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), GR(欧州特許), IE(欧州特許), IT(欧州特許), KR, LU(欧州特許), MC(欧州特許), NL(欧州特許), PT(欧州特許), SE(欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : ELECTRIC MOTOR PROVIDED WITH COIL COVERING MEANS

(54) 発明の名称 巻線被覆手段を備えた電動機

(57) Abstract

An electric motor (10) comprises a rotor (14) having a rotary shaft (12) and a stator (18) surrounding the rotor (14). The stator (18) is provided with a substantially cylindrical laminated stator core (22) having on its inner circumference a plurality of slots (24) extending in the axial direction. In each of the slots (24), a plurality of coils (26) including former-wound coils are arranged. Each of the coils (26) has coil sides (28) held in the slots (24) and coil ends (32) which project outward from the both axial ends (30) of the laminated stator core (22). Around each of the plural coil ends (32) wound is a cloth tape (34) made of a textile material having electrically insulating and heat resisting properties. The cloth tape (34) serves to function as a coil covering means which insulates and protects the coil ends (32). The cloth tape (34) can be wound easily and quickly around the plurality of the complicatedly arranged coil ends (32) as a whole in a bandaging manner.



電動機(10)は、回転軸(12)を有したロータ(14)と、ロータ(14)を囲繞するステータ(18)とを備える。ステータ(18)は、略円筒形状の積層ステータコア(22)を備える。積層ステータコア(22)は、内周面に、軸方向へ延びる複数のスロット(24)を備える。各スロット(24)には、複数の型巻コイルを含む巻線(26)が配置される。巻線(26)の各コイルは、スロット(24)に収容されるコイル辺(28)と、積層ステータコア(22)の軸方向両端面(30)から外方へ突出するコイルエンド(32)とを備える。複数のコイルエンド(32)の各々には、電気絶縁性及び耐熱性を有した繊維材料からなる布テープ(34)が巻着される。布テープ(34)は、巻線(26)のコイルエンド(32)を絶縁かつ保護する巻線被覆手段として作用する。布テープ(34)は、錯綜する複数のコイルエンド(32)の全体に、容易かつ迅速に包帯状に巻付けることができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のハンプレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MW	マラウイ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	NL	オランダ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BE	ベルギー	GN	ギニア	NZ	ニュージーランド
BF	ブルキナ・ファソ	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	PT	ポルトガル
BJ	ベナン	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
BR	ブラジル	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CA	カナダ	JP	日本	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SK	スロヴァキア共和国
CH	スイス	KZ	カザフスタン	SN	セネガル
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
CS	チェコスロヴァキア	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
CZ	チェッコ共和国	MC	モナコ	UA	ウクライナ
DE	ドイツ	MG	マダガスカル	US	米国
DK	デンマーク	ML	マリ	VN	ヴェトナム
FI	フィンランド	MN	モンゴル		
ES	スペイン	MR	モーリタニア		

明 細 書

巻線被覆手段を備えた電動機

技術分野

本発明は、巻線被覆手段を備えた電動機に関する。さらに詳述すれば、本発明は、ステータコアに巻設される巻線のコイルエンドを、絶縁や保護等の目的で被覆する巻線被覆手段を備えた電動機に関する。

背景技術

電動機のロータやステータに配置される巻線は、一般に複数の型巻コイルから構成され、ロータやステータのコアに設けた複数のスロットに各コイルが所定の規則に従って収容される。ここで、コアの軸方向両端面から外方へ突出する巻線のコイルエンドは、電動機のハウジングの内部空間に露出して配置される。これらのコイルエンドは、一般に複数の異なる相のコイルのものが、相互に錯綜して近接又は接触配置される。

巻線には、一般にワニス含浸等による絶縁被膜処理が施されるが、特に、ハウジングの内部空間に露出されるコイルエンドにおいては、この絶縁被膜を破損する問題が生じ易い。このような問題は、例えば工作機械の主軸駆動用に使われるいわゆるビルトインモータ等の、劣等環境下で使われる電動機において特に顕著となる。ビルトインモータは、一般に工作機械の主軸に直接に組み込まれる誘導電動機からなり、そのステータコアに巻設された巻線のコイルエンドは、工作物から生じる切粉に曝される。その結果、コイルエンドに付着した切粉が巻線の絶縁被膜を破損して、短絡等の機能障害を

生じることがある。また、主軸への組込み作業時に、ステータコアから露出したコイルエンドが他部材と衝突して、巻線の絶縁被膜や巻線自体を破損することもある。このような問題点を解決するために、従来、ステータコアの両端面から突出するコイルエンドを耐熱性の樹脂成型材で被覆して、飛来する切粉の付着や他の部材との衝突からコイルエンドを保護する構成を有したビルトインモータが、既に知られている。

耐熱性樹脂成型材によるコイルエンドの保護は、巻線を巻設したステータコアを所定の鑄型に入れ、コイルエンド周囲に配置されるキャビティに溶融した樹脂材料を注入して硬化させることにより得られる。溶融樹脂材料は、錯綜するコイルエンド間の隙間に浸入するので、各コイルエンドを確実に被覆保護することができる。しかしながら、このような樹脂成型工程は、硬化に長時間を要し、材料費の増加と共に電動機の単位時間当たりの生産コストが増加するという課題があった。また、硬化時の樹脂材料の収縮により、巻線のコイルエンドを破損する危険も有していた。

発明の開示

本発明の目的は、ステータコアの軸方向両端面から突出する巻線のコイルエンドを確実にかつ容易に保護でき、かつ低コストで設置できる巻線被覆手段を備えた電動機を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、回転軸を有するロータと、ロータに対向する面に凹設された複数のスロットを有する筒状のステータコア、及び、スロットの各々に収容されるコイル辺とステータコアの軸方向端面から外方へ突出するコイルエンドとをそれぞれに有して複数のスロットに配置される複数のコイルを含む巻線を備え、所定空隙を介してロータを囲繞するステータと、巻線の複数の

コイルのコイルエンドを被覆する巻線被覆手段とを具備する電動機であって、巻線被覆手段が、電気絶縁性及び耐熱性を有した繊維材料からなり、かつコイルエンドに巻着される布テープを備える電動機を提供する。

巻線の複数のコイルのコイルエンドに巻着される布テープは、相互に錯綜かつ近接する複数のコイルエンドの複雑な配置に容易に追従し、複数のコイルエンドの各々を包帯状に確実に被覆する。この布テープは、電気絶縁性及び耐熱性を有するので、電動機の作動時にも複数のコイルエンドを相互に絶縁するとともに、切粉の付着や他部材との衝突による障害からコイルエンドを保護する。

好適な実施態様において、布テープは芳香族ポリアミド繊維材料から形成することができる。それにより、巻線被覆手段の高度な耐熱性が確保される。また、布テープを、粘着剤層を備える多層テープから構成してもよい。それにより、布テープの巻着作業が容易になる。さらに、布テープに含浸剤を塗布することも好都合である。それにより、コイルエンドの絶縁性及び耐久性が増強される。

また、ロータの回転軸が工作機械の主軸に直接に連結され、かつステータが、ロータを囲繞して主軸に近接配置されるとともに主軸のハウジングに固定支持される構成を有したいわゆるビルトインモータに、本発明を適用することは、コイルエンドの保護の観点から極めて好都合である。

図面の簡単な説明

本発明の上記及び他の目的、特徴、及び利点を、添付図面に示す実施例に基づいて説明する。同添付図面において；

図1は、本発明の実施例による巻線被覆手段を備えた電動機の断面図、

図 2 は、図 1 の電動機のステータの軸方向一端面を示す部分斜視図、

図 3 は、図 2 のステータを、コイルエンドに布テープを装着する前段階で示す部分斜視図、及び

図 4 は、図 2 のステータのコイルエンドに布テープを装着する手順を示す図で、図 2 の矢印 IV 方向から見た平面図である。

発明を実施するための最良の形態

図面を参照すると、図 1 は、本発明の実施例による巻線被覆手段を備えた電動機 10 を示す。電動機 10 は、回転軸 12 を有したロータ 14 と、ロータ 14 を囲繞して電動機 10 のケーシング 16 に固定されるステータ 18 とを備える。ロータ 14 は、軸受 20 を介してケーシング 16 に回転可能に支持される。電動機 10 は、工作機械の主軸（図示せず）にロータ 14 の回転軸 12 を直結し、主軸のハウジング（図示せず）にケーシング 16 を連結してステータ 18 を固定支持させることにより、主軸直接駆動用のビルトインモータとして使用することができる。したがって、ロータ 14 の出力端側の軸受は図示を省略している。

図 1 及び図 2 に示すように、ステータ 18 は、珪素鋼板等の磁性薄板材料からなるコア要素を軸方向へ積層して形成された略円筒形状の積層ステータコア 22 を備える。積層ステータコア 22 は、ロータ 14 に対向するその内周面に、軸方向へ延びる複数のスロット 24 を凹設して備える。積層ステータコア 22 の各スロット 24 には、複数の型巻コイルを含む巻線 26 が所定の規則に従って配置される。巻線 26 の各コイルは、各スロット 24 に収容されるコイル辺 28 と、積層ステータコア 22 の軸方向両端面 30 から外方へ突出するコイルエンド 32 とを備える。

図示実施例では、ステータ 18 の巻線 26 は、重ね巻かつ二層巻の巻線形態を有する。したがって、巻線 26 の複数のコイルエンド 32 は、図 3 に示すように、積層ステータコア 22 の軸方向端面 30 の外側で相互に錯綜かつ近接して配置される。

このように錯綜配置された巻線 26 のコイルエンド 32 は、電動機 10 を例えば前述のビルトインモータとして使用する場合、工作物から飛散する切粉の付着により絶縁不良を生じたり、また他部材との衝突により損害を受けたりする危惧がある。したがって電動機 10 は、巻線 26 のコイルエンド 32 を絶縁かつ保護する巻線被覆手段として、複数のコイルエンド 32 の各々に巻着される布テープ 34 を備える。

布テープ 34 は、電気絶縁性を有しかつ耐熱性に優れた繊維材料から形成される。電動機の作動時に、ステータ巻線のコイルエンドは一般に 150℃を超える高温に達するので、布テープ 34 はその高温に耐え得る材料からなることが不可欠である。また、錯綜する複数のコイルエンド 32 の全体に、布テープ 34 を包帯状に巻付けることができるように、十分な可撓性を備える必要がある。芳香族ポリアミド繊維を素材とした市販の「コーネックス」（商品名）は、このような布テープ 34 として好適に使用される。しかしながら、上記の条件を満たすものであれば、他の化学繊維や天然繊維を材料としたテープの使用も可能である。

布テープ 34 は、図 4 に示すように、複数のコイルエンド 32 の略全表面を被覆するように幾重にも巻付けられる。巻付け手順は任意であるが、近接する各コイルエンド 32 を確実に相互絶縁し、かつコイルエンド 32 の露出部分を可及的に少なくするように巻付けることが望ましい。ここで、巻付け作業を容易にするために、布テープ 34 を、粘着剤層を備える多層テープから構成することもでき

る。また、複数のコイルエンド 3 2 に 1 本の布テープ 3 4 を連続して巻付けてもよいし、或いは複数の独立した布テープ 3 4 を巻付けてもよい。

このようにして、巻線 2 6 のコイルエンド 3 2 の略全表面を布テープ 3 4 で被覆した後、ステータ 1 8 の全体をワニス等の含浸剤に浸漬し、布テープ 3 4 に含浸剤を塗布することが好ましい。この含浸工程は、積層ステータコア 2 2 の積層構造の固定、及び巻線 2 6 の固定の目的で、従来一般に実施されているものであり、新たな工程の追加ではない。この含浸工程により、布テープ 3 4 の固定が確保され、絶縁作用が強化される。この場合、布テープ 3 4 が適度な吸水性を備えることがさらに好ましく、それにより、含浸剤が布テープ 3 4 に容易に浸透し、コイルエンド 3 2 の絶縁及び保護を促進することができる。

産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、本発明は、電気絶縁性及び耐熱性を有した繊維材料からなる布テープを、ステータに配置される巻線の複数のコイルエンドに巻着して、コイルエンドを絶縁かつ保護する構成とした。その結果、巻線被覆手段の設置に要する時間が著しく短縮された。したがって本発明によれば、生産コストの上昇を抑制しつつ、コイルエンドの損傷に起因する絶縁不良等の問題が排除され、以て電動機の作動信頼性が向上する。このように本発明は、ビルトインモータ等の劣等環境下で使用される電動機に、特に有利に適用することができる。

請求の範囲

1. 回転軸を有するロータと、

前記ロータに対向する面に凹設された複数のスロットを有する筒状のステータコア、及び、該スロットの各々に収容されるコイル辺と該ステータコアの軸方向端面から外方へ突出するコイルエンドとをそれぞれに有して該複数のスロットに配置される複数のコイルを含む巻線を備え、所定空隙を介して前記ロータを囲繞するステータと、

前記巻線の前記複数のコイルの前記コイルエンドを被覆する巻線被覆手段、

とを具備する電動機であって、

前記巻線被覆手段が、電気絶縁性及び耐熱性を有した繊維材料からなり、かつ前記コイルエンドに巻着される布テープを備える電動機。

2. 前記布テープが芳香族ポリアミド繊維材料からなる請求項1に記載の電動機。

3. 前記布テープが粘着剤層を備える多層テープからなる請求項1に記載の電動機。

4. 前記布テープに含浸剤が塗布される請求項1に記載の電動機。

5. 前記ロータの前記回転軸が工作機械の主軸に直接に連結され、かつ前記ステータが、該ロータを囲繞して該主軸に近接配置されるとともに該主軸のハウジングに固定支持される請求項1に記載の電動機。

要 約 書

電動機（１０）は、回転軸（１２）を有したロータ（１４）と、ロータ（１４）を囲繞するステータ（１８）とを備える。ステータ（１８）は、略円筒形状の積層ステータコア（２２）を備える。積層ステータコア（２２）は、内周面に、軸方向へ延びる複数のスロット（２４）を備える。各スロット（２４）には、複数の型巻コイルを含む巻線（２６）が配置される。巻線（２６）の各コイルは、スロット（２４）に収容されるコイル辺（２８）と、積層ステータコア（２２）の軸方向両端面（３０）から外方へ突出するコイルエンド（３２）とを備える。複数のコイルエンド（３２）の各々には、電気絶縁性及び耐熱性を有した繊維材料からなる布テープ（３４）が巻着される。布テープ（３４）は、巻線（２６）のコイルエンド（３２）を絶縁かつ保護する巻線被覆手段として作用する。布テープ（３４）は、錯綜する複数のコイルエンド（３２）の全体に、容易かつ迅速に包帯状に巻付けることができる。

Fig.1

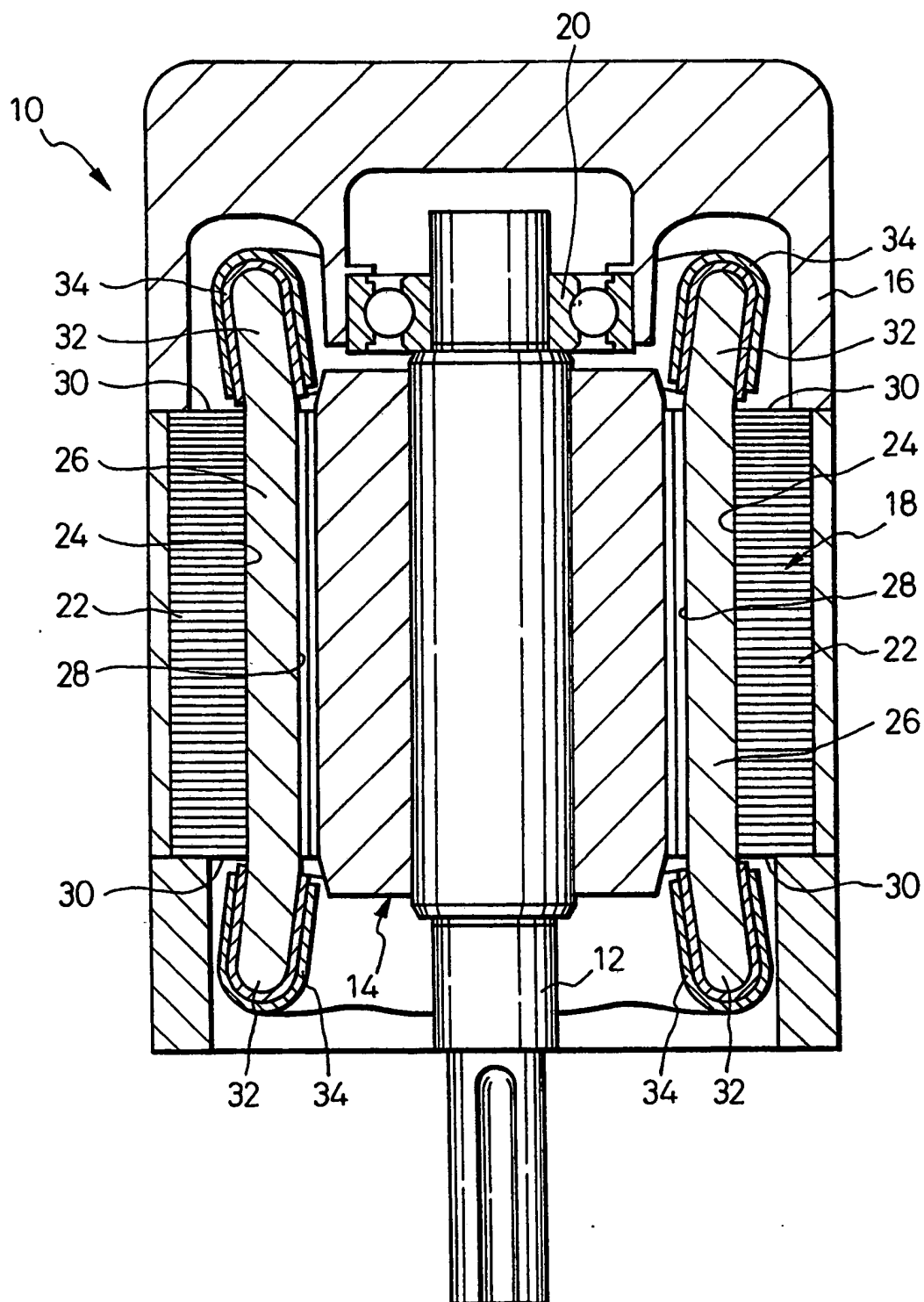


Fig.2

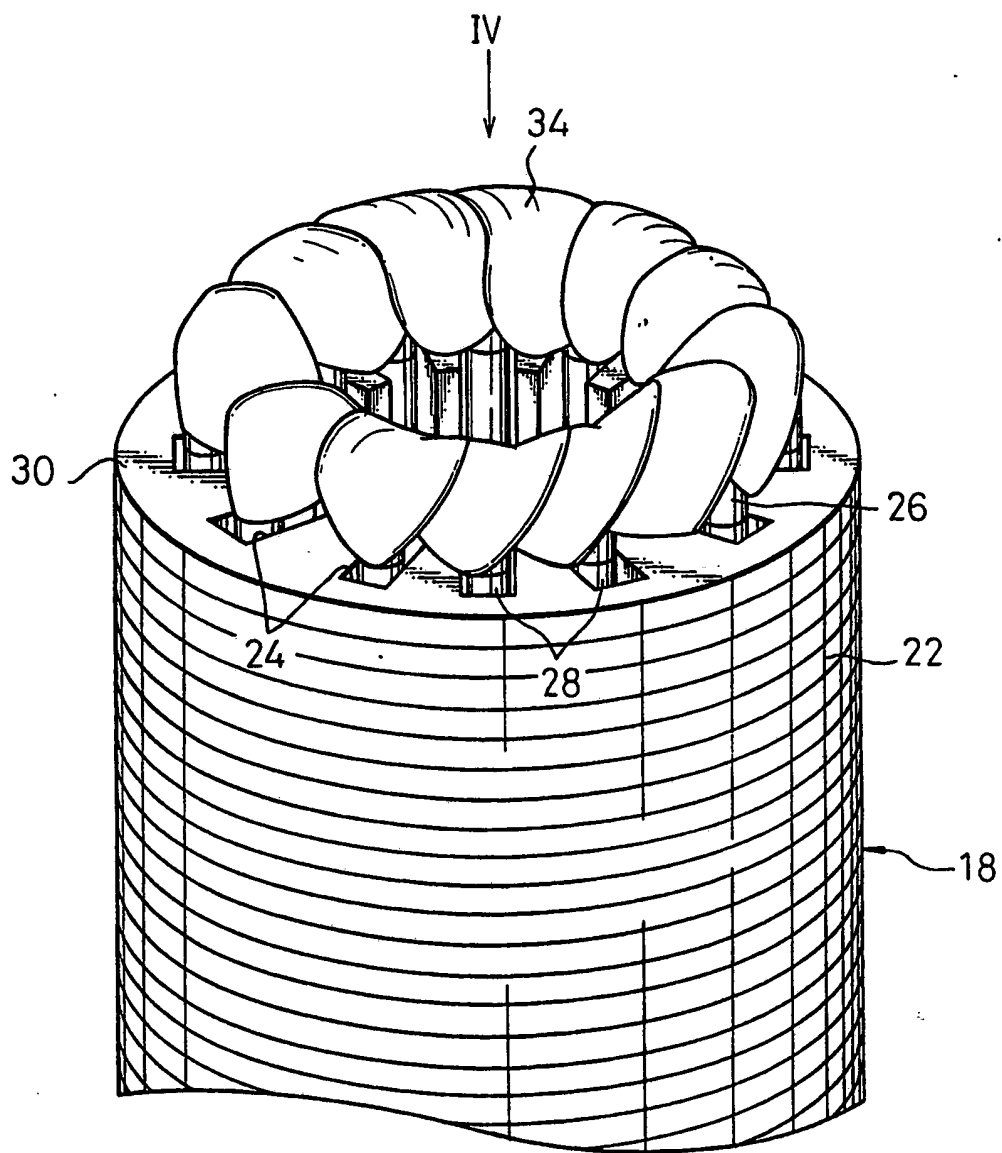


Fig.3

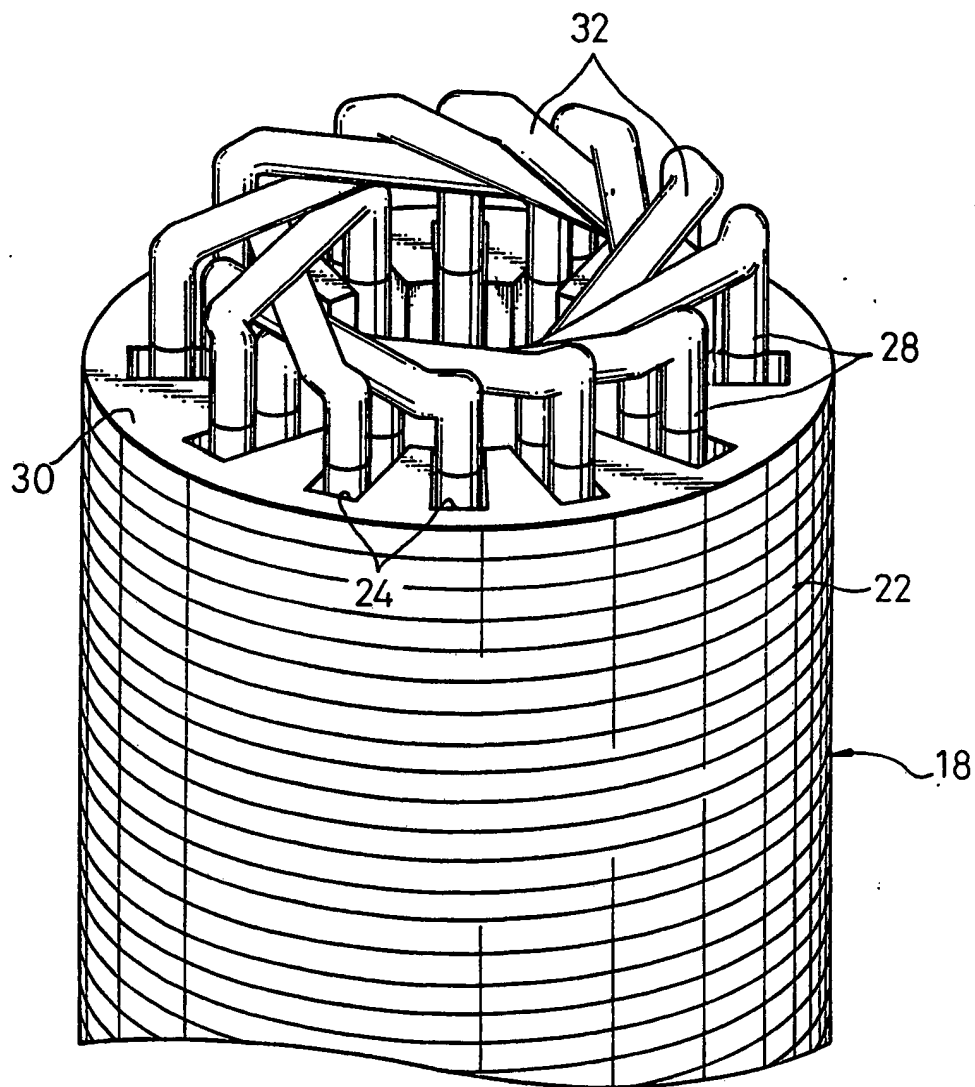
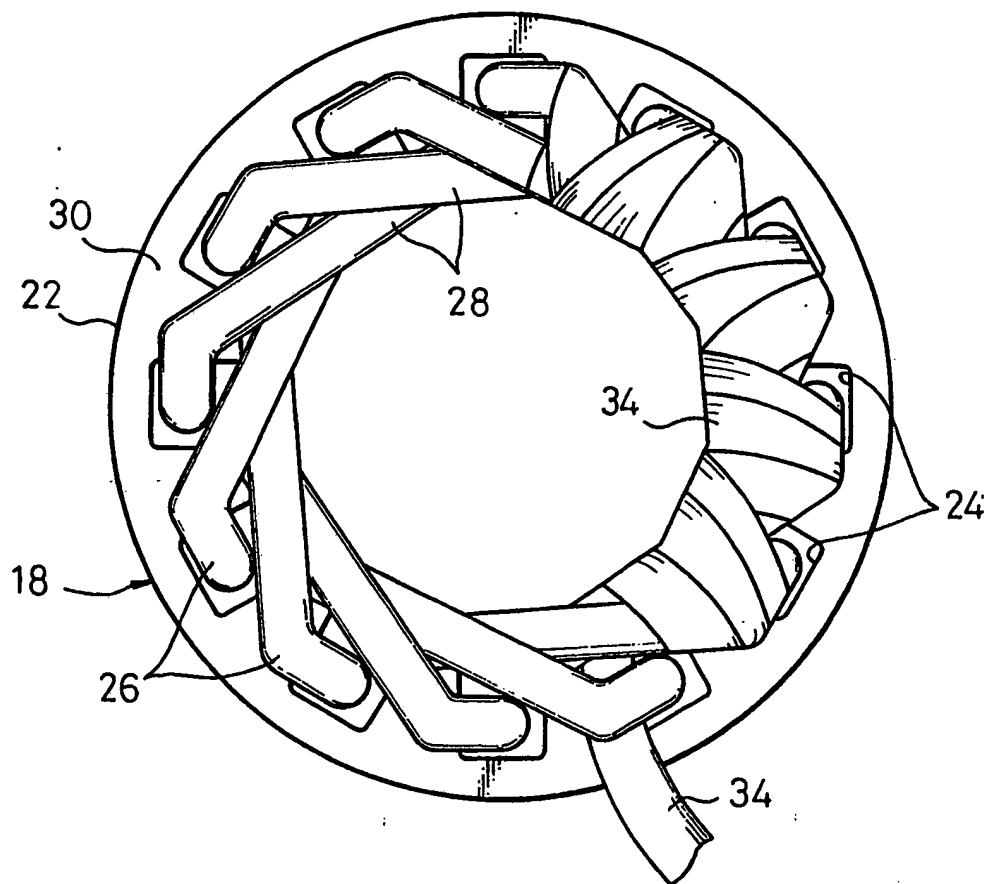


Fig.4



参照番号の一覧表

- 1 0 … 電動機
- 1 2 … 回転軸
- 1 4 … ロータ
- 1 6 … ケーシング
- 1 8 … ステータ
- 2 0 … 軸受
- 2 2 … 積層ステータコア
- 2 4 … スロット
- 2 6 … 巻線
- 2 8 … コイル辺
- 3 0 … 軸方向端面
- 3 2 … コイルエンド
- 3 4 … 布テープ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ H02K3/38, H02K3/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁵ H02K3/38, H02K3/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1992

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, Y1, 25-5131 (Hitachi, Ltd.), August 15, 1950 (15. 08. 50), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 4 2, 3, 5
Y	JP, A, 53-84102 (Fuji Electric Mfg. Co., Ltd.), July 25, 1978 (25. 07. 78), Lines 3 to 8, upper left column, page 3 & US, A, 4833354 & GB, A1, 2220527 & DE, A1, 3916253 & FR, A1, 2632787 & NL, A, 8901351 & CN, A, 1038727 & BR, A, 8902763 & KR, B1, 9107673	2, 3
Y	JP, A, 2-84034 (Camko Inc.), March 26, 1990 (26. 03. 90), Figs. 5 to 7 & CN, B, 1014758	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

June 30, 1993 (30. 06. 93)

Date of mailing of the international search report

July 13, 1993 (13. 07. 93)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H02K3/38, H02K3/50

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H02K3/38, H02K3/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1992年

日本国公開実用新案公報 1971-1992年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, Y1, 25-5131 (株式会社 日立製作所) 15. 8月. 1950 (15. 08. 50), 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3, 5
Y	JP, A, 53-84102 (富士電機製造株式会社) 25. 7月. 1978 (25. 07. 78), 第3頁左上欄第3-8行 & US, A, 4833354 & GB, A1, 2220527 & DE, A1, 3916253 & FR, A1, 2632787 & NL, A, 8901351	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 06. 93

国際調査報告の発送日

3.07.93

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田 中 秀 夫

5 H 7 3 4 6

電話番号 03-3581-1101 内線

3532

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	& CN, A, 1038727 & BR, A, 8902763 & KR, B1, 9107673 JP, A, 2-84034 (キヤムコ, インコーポレーテッド) 26. 3月. 1990 (26. 03. 90), 第5-7図 & CN, B, 1014758	1-5